

УДК 621.326

Бондар В., Ленік В.- ст. гр. МБнм-61

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НА МІЦНІСТЬ БЕТОНУ ПРИСКОРЮВАЧІВ ТА СПОВІЛЬНЮВАЧІВ ТВЕРДІННЯ**

Науковий керівник: канд. тех. наук, доц. Конончук О.П.

Bondar V., Lenyk V.

*Ternopil Ivan Puluj National Technical University*

## **INVESTIGATION OF THE INFLUENCE ON CONCRETE STRENGTH OF ACCELERATORS AND HARDENING SLOWERS**

Supervisor: Assoc.Prof., Ph.D., O.P. Kononchuk

Ключові слова: прискорювачі, сповільнювачі, бетон

Keywords: accelerators, decelerators, concrete

З розвитком будівельної галузі та інфраструктури міст, росте і поверховість будівель, що в свою чергу тягне за собою збільшення товщини конструкцій з монолітного залізобетону. При бетонуванні конструкцій в умовах підвищених температур навколишнього середовища з'являється загроза пересихання бетону. Також виникає необхідність в альтернативі будівництву бетонних заводів поблизу будівельного майданчика, так як це не завжди є доцільним. Все це виправдовує використання добавок, що сповільнюють тужавіння бетонних сумішей та твердіння бетону.

На сьогоднішній день протилежністю добавкам-сповільнювачам постають хімічні добавки, що пришвидшують час твердіння бетону. Використання пришвидшувачів зумовлене тим, щоб прискорити темпи будівництва або надати можливість виготовляти бетонні конструкції в зимовий період. Пришвидшувачі твердіння в основному спрямовані впливати на процес гідратації, що супроводжується підвищеною температурою під час твердіння бетону.

Бетонні конструкції без тріщин є важливою умовою для досягнення високого рівня довговічності та функціональності, оскільки тріщини прискорюють потрапляння шкідливих елементів, які в майбутньому заподіють шкоду, наприклад корозія арматури. Пластичні усадочні тріщини є першим типом тріщин, що виникають у бетонних виробках, вони проявляються протягом перших кількох годин після укладання суміші. Саяхі, Емборг та Хедлунд [1] провели детальне дослідження цієї проблеми та розглянули вплив на проблеми сповільнювачів тужавіння. Зокрема вони розглядали вплив стабілізатору на основі целюлози, що показав зменшення швидкості випаровування води. В ході проведення деяких експериментів було виявлено, що існують такі типи хімічних компонентів у складі пришвидшувачів твердіння, що можуть одночасно негативно та позитивно впливати на пластичну усадку та на появу загальної кількості тріщин, що з'являються в результаті всихання бетону. Однак за результатами інших експериментів видно, що надмірне використання сповільнювачів може призвести до збільшення ризику утворення усадочних тріщин через повільніший приріст міцності.

У роботі [5] показані результати дослідів хімічних добавок-прискорювачів. Розглянуті способи прискорення твердіння бетону на основі портландцементу без

тепловологісної обробки. Показано як впливають різні комбінації хімічних добавок на міцність бетону. В результаті проведення 120-ти дослідів було визначено, що деякі поєднання хімічних добавок можуть негативно впливати на кінцеву міцність бетону, або одні добавки можуть підсилювати дії інших. Згідно проведених дослідів автор запропонував найбільш ефективні комбінації добавок та їх вміст в суміші:  $\text{CaCl}_2$  – 0,5 %,  $\text{NaNO}_2$  – 0,25 %,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  – 1 %.

Мета проведення даних досліджень полягає у тому, щоб дослідити вплив на міцність бетону, в процесі гідратації, сучасних хімічних добавок, які пришвидшують та сповільнюють час твердіння бетонної суміші.

Основними завданнями, що були поставлені в даній роботі є:

- знайомство та аналіз робіт інших авторів;
- вивчення процесу гідратації цементу під впливом хімічних добавок, що пришвидшуються та сповільнюють терміни твердіння бетонних сумішей;
- проведення експериментальних досліджень згідно із [4] бетонних зразків в такі періоди твердіння 7, 14, 28, 60 діб та порівняти з бетонними зразками до складу яких не входили хімічні добавки;
- проаналізувати отримані дані та побудувати градувальні залежності, що дадуть змогу оцінити вплив добавок на міцність бетонної суміші.

Для досягнення поставленої мети та задач досліджень необхідно визначити склад бетонної суміші на основі якого будуть проводитися подальші досліди та порівняльний аналіз набору міцності. Проаналізувавши доступні проектні документації, встановлено що бетон класу С16/20 набув широкого використання. Визначившись із класом бетону та провівши розрахунок складу бетонної суміші (1:2,45:4,35), необхідно виготовити бетонні кубики. Щоб процес твердіння відбувався без надмірного виділення води та для запобігання появи усадочних тріщин, після заливки кубиків в опалубку, необхідно накрити їх поліетиленовою плівкою та поливати протягом 5-ти діб. Для дослідження зразків руйнівним методом використано гідравлічний прес П-50. Для корегування результатів дослідів попереднього необхідно провести контрольні заміри граней кубика та провести візуальний огляд для виявлення сторонніх включень.

Отже, в процесі проведення досліджень не було виявлено жодних дефектів, тому провівши візуальний огляд перед дослідженням та після, відбракувань зразків не було, а характер руйнування усіх зразків спостерігався – «нормальний». За результат досліджень було встановлено, що зразки до складу яких входили пришвидшувачі твердіння у віці 28-м діб набирали міцність на 10-20 % менше від контрольних зразків без добавок, а зразки із сповільнювачами твердіння досягали тієї ж міцності, що і контрольні зразки у віці 28-м діб.

#### **Література:**

1. Саяхі Ф., Емборг М. та Хедлунд Х., «Усадкові тріщини в бетоні: сучасний стан». Журнал скандинавських бетонних досліджень, Вип. 51 (3), 2014, с. 95-16.
2. Запорожец И.Д. Тепловыделение бетона / И.Д. Запорожец, С.Д. Огороков, А.А. Парийский. – Л.– М. : Изд-во л-ры по стр-ву, 1966. – 314 с.
3. ДСТУ Б В.2.7-214:2009 «Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками». – ДП НДІБК, К. Мінрегіонбуд України, 2010. – 43 с.
4. Вплив прискорювачів на кінетику твердіння композиційного цементного каменю з добавками супер- і гіперпластифікатора Текст / З.А. Камалова, Є.Ю. Нормілова, Р.З. Рахімов, О.В. Стоянов // Вісник Казанського технологічного університету, 2014. - № 15. Том. 17. - с. 40-43.